

Tabla de Contenido

Introducción	1
1. Antecedentes Generales	3
1.1. Historia de SimpliRoute	3
1.2. Servicio ofrecido por SimpliRoute	4
1.3. Servicio de optimización	5
2. Definición y justificación del problema	8
2.1. Contexto	8
2.1.1. Vehicle Routing Problem	9
2.1.2. Heurística de optimización	10
2.2. Definición del problema	13
2.2.1. Problema a abordar	13
2.2.2. Variabilidad de las instancias	15
2.3. Efecto de la configuración de parámetros	18
2.4. Enfoque de solución	21
2.4.1. Posibles soluciones	21
2.4.2. Descripción de la solución escogida	22
3. Objetivos y alcances	24
3.1. Objetivos	24
3.2. Alcances	25
4. Metodología de Trabajo	26
4.1. Metodología de Trabajo	26
4.2. Desarrollo de la solución	27
5. Marco Conceptual	28
5.1. Vehicle Routing Problem	28
5.1.1. Complejidad de resolución	28
5.1.2. VRP genérico y variantes	29
5.1.3. Metodologías de resolución	30
5.2. Configuración del algoritmo	32
5.3. Modelos de aprendizaje	36
5.3.1. <i>K-Means</i>	37
5.3.2. <i>Gaussian Mixture</i>	38
5.3.3. <i>k-Nearest Neighbors</i>	39

6. Selección parámetros a configurar	40
6.1. Funcionamiento general de la heurística de optimización	40
6.2. Descripción de los parámetros a configurar	41
6.2.1. Parámetros a configurar	41
6.2.2. Configuración actual de la heurística	43
6.3. Validación importancia de la variación de los parámetros seleccionados	43
7. Selección y procesamiento de datos	47
7.1. Selección de los datos	47
7.2. Pre-Procesamiento de datos	48
7.2.1. Eliminación de los duplicados	50
7.2.2. Determinación de las características a comparar	50
7.2.3. Escalado de las características	52
7.2.4. Similitud entre instancias	53
7.2.5. Remoción de las instancias consideradas <i>similares</i>	55
7.2.6. Resultados pre-procesamiento de datos	57
7.2.7. Limitaciones	57
8. Caracterización de las instancias	59
8.1. Análisis descriptivo de las soluciones obtenidas tras la ejecución de la heurística con las diferentes configuraciones	59
8.1.1. Desempeño de las configuraciones	60
8.2. Caracterización de las instancias	64
8.2.1. Descriptores de las instancias	64
8.2.2. Análisis características de las instancias	71
9. Modelos de clusterización	75
9.1. Modelo de <i>K-means</i>	76
9.2. Modelo <i>Gaussian Mixture</i>	78
9.3. Modelo <i>k-NN</i>	81
9.4. Selección de características	82
9.5. Comparación de resultados	84
10. Resultados de los modelos planteados	87
10.1. Resultados en la base de testeo	87
10.2. Propuesta nueva configuración	89
10.3. Discusión de los resultados	91
10.3.1. Extracción de características	91
10.3.2. Características y modelos propuestos	93
11. Conclusión	95
Bibliografía	98
Anexos	102
A. Anexo A	102
B. Anexo B	103
C. Anexo C	106

D.	Anexo D	107
E.	Anexo E	111
F.	Anexo F	113